

# Biuletyn Informacji Publicznej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego

Adres artykułu: <https://bip.sggw.edu.pl/artukul/entomologia-w-kryminalistyce-i-sprawach-sadowych>

## Entomologia w kryminalistyce i sprawach sądowych



O wykorzystaniu nauki o owadach i innych stawonogach (entomologii) w kryminalistyce i sprawach sądowych opowiada dr hab. Mariusz Lewandowski, prof. SGGW z Zakładu Entomologii Stosowanej Katedry Ochrony Roślin Instytutu Nauk Ogrodniczych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

**Panie Profesorze, w jaki sposób entomologia wykorzystywana jest w kryminalistyce i sprawach sądowych?**

Entomologia sądowa to dziedzina nauki, która wykorzystuje wiedzę o owadach i innych stawonogach do rozwiązywania spraw kryminalnych i sądowych. Kojarzy się głównie ze sprawami kryminalnymi, w których badanie zgrupowań owadów lub etapu rozwoju osobników różnych gatunków może pomóc w ustaleniu sprawcy zbrodni lub przyczyny śmierci ofiary. Jednakże entomologia sądowa obejmuje również badania owadów w

sprawach dotyczących zaniedbań i nadużyć, na przykład doprowadzenia do zanieczyszczenia żywności czy skażenia środowiska. Dlatego też, entomologia sądowa dzieli się na trzy poddziedziny: entomologię miejską, entomologię produktów przechowywanych i entomologię medyczno-sądową/medyczno-kryminalną. Główne obszary zastosowania entomologii w kryminalistyce to: określenie czasu zgonu (post-mortem interval /PMI/), określenie miejsca śmierci, analiza warunków środowiskowych w czasie śmierci, wykrywanie zatruć, a czasem nawet identyfikacja ofiar.

### **Na jakim etapie rozkładu zwłok pojawiają się owady? Czy możemy dokładnie oszacować na podstawie ich pojawienia się, kiedy nastąpiła śmierć?**

Owady pojawiają się na zwłokach na bardzo wczesnym etapie ich rozkładu. Ich obecność i rozwój są kluczowymi elementami w określaniu post-mortem interval (PMI), czyli czasu jaki upłynął od śmierci. Na pierwszym etapie rozkładu zwłok, w tzw. fazie świeżej pojawiają się muchówki z rodziny plujkowatych – pojawiają się na ciele niemal natychmiast po śmierci. Samice składają wówczas jaja (w otworach ciała takich jak: usta, nos, oczy, rany), z których wylęgają się larwy żerujące potem na zwłokach. Obecność poszczególnych stadiów rozwojowych tych muchówek jest kluczowa do oszacowania PMI. W kolejnym etapie rozkładu ciała – fazie wzdęcia, który rozpoczyna się od kilku do kilkunastu dni po śmierci, do muchówek z rodziny plujkowatych dołączają muchówki z rodziny ścierrwicowatych. Na tym etapie pojawiają się także chrząszcze z rodziny omarlicowatych, a także kusakowatych. Na trzecim etapie rozkładu – etapie gnicia, maleje liczebność larw muchówek, a pojawiają się chrząszcze drapieżne oraz padlinożerne z gatunku kusakowatych i gnilikowatych. Żerują one na pozostałościach ciała i larwach muchówek. Po przejściu zwłok w etap suchej zgnilizny zaczynają dominować chrząszcze z rodziny skórkowatych i żukowatych, których nieliczne osobniki żerują na szczątkach w fazie szkieletowej.

Dzięki obecności gatunków typowych dla poszczególnych faz oraz znajomości ich biologii można w przybliżeniu ustalić moment, w którym nastąpiła śmierć ofiary. Można więc stwierdzić, że stawonogi obecne na zwłokach pozwalają na precyzyjne oszacowanie czasu zgonu na podstawie obecności i stanu rozwoju owadów, zwłaszcza w pierwszych tygodniach po śmierci. Dokładność tego szacowania zależy jednak od wielu zmiennych, w tym gatunków owadów, warunków środowiskowych oraz dostępności ciała dla kolonizujących je owadów.

### **Dokładnie, które owady pojawiają się na zwłokach? I dlaczego akurat te?**

Różne grupy owadów pojawiają się w określonych fazach rozkładu ciała, przyciągane specyficznymi warunkami i substancjami wydzielanymi przez zwłoki. Są to głównie muchówki ze wspomnianych już rodzin: plujkowate, ścierwicowate, czy muchowate (jak mucha domowa), a także chrząszcze z rodziny: omarlicowatych, gnilikowatych, skórnikowatych czy kusakowatych. Są to w większości gatunki padlinożerne, dla których zwłoki to źródło pożywienia oraz miejsce rozwoju. Duża liczebność larw padlinożerców przyciąga z kolei gatunki drapieżne, które chętnie korzystają z dodatku pożywienia. Wśród stawonogów zasiedlających zwłoki mogą pojawiać się również błonkówki takie jak mrówki czy osy, które jako drapieżcy i padlinożercy znajdują tu również źródła pokarmu. Owady pojawiające się na zwłokach są kluczowym elementem procesu rozkładu. Każda grupa owadów jest przyciągana przez specyficzne etapy rozkładu ciała i warunki środowiskowe, co umożliwia (tak jak wspomniałem wcześniej) oszacowanie czasu zgonu i warunków, w jakich ciało się znajdowało.

### **Jak duże jest niebezpieczeństwo przeniesienia chorób przez takie owady? Czy powinniśmy się niepokoić?**

Owady, które kolonizują zwłoki mogą potencjalnie przenosić choroby, jednak nie każde spotkanie z nimi stanowi bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia człowieka. Wiele z tych owadów, szczególnie muchówki i chrząszcze, ma zdolność przenoszenia patogenów, ale ich zagrożenie zależy od kontekstu, częstotliwości kontaktu z ludźmi oraz warunków higienicznych. Możemy więc stwierdzić, że choć owady kolonizujące zwłoki mogą przenosić patogeny i stanowić zagrożenie dla zdrowia, to nie każde ich spotkanie jest groźne. Większość tych owadów, takich jak muchówki i chrząszcze, można spotkać na co dzień, zwłaszcza w środowiskach o złej higienie lub w miejscach, gdzie obecne są rozkładające się resztki organiczne. Dbanie o czystość, odpowiednie przechowywanie żywności i ograniczenie dostępu owadów do odpadów znacznie zmniejsza ryzyko przenoszenia chorób. Owady te nie żerują wyłącznie na zwłokach, ale wykorzystują różne nisze ekologiczne, w tym gnijące materiały i resztki organiczne.

### **W jaki sposób zabezpieczane są ślady entomologiczne w kryminalistyce i sprawach sądowych? W jaki sposób są przechowywane? Jak długo nadają się do wykorzystania w badaniach? I co się potem z nimi dzieje?**

Zabezpieczenie i przechowywanie śladów entomologicznych w kryminalistyce jest kluczowe dla analizy i ustalenia czasu zgonu lub innych okoliczności związanych ze sprawą. Proces ten musi być dokładny, aby zapewnić, że owady i ich stadia rozwojowe

(jaja, larwy, poczwarki, dorosłe owady) będą nadawały się do dalszych badań.

Proces zbierania owadów na miejscu zbrodni musi być przeprowadzony w sposób metodyczny, aby zabezpieczyć zarówno owady obecne na ciele ofiary, jak i te znajdujące się wokół zwłok. Podstawą jest dokumentacja miejsca i warunków. Przed rozpoczęciem zbierania owadów, śledczy dokumentują warunki miejsca zbrodni (temperaturę, wilgotność, pozycję ciała, nasłonecznienie), które mają wpływ na rozwój owadów. Następnie przystępuje się do zbierania owadów, zarówno bezpośrednio z ciała jak i z otaczającego środowiska. Ważne jest zabezpieczenie próbek z różnych części ciała (oczy, usta, rany), ponieważ różne owady mogą kolonizować różne miejsca. Ponadto zbiera się zarówno dorosłe owady, jak i ich wcześniejsze stadia – jaja, larwy i poczwarki. Każde stadium dostarcza cennych informacji, ponieważ rozwój owadów jest zależny od warunków środowiskowych i może pomóc w ustaleniu czasu zgonu.

Po zebraniu, owady muszą być odpowiednio zabezpieczone, aby zachować ich przydatność do analizy entomologicznej. Dorosłe owady są zwykle przechowywane w pojemnikach z otworami wentylacyjnymi lub w fiolkach z alkoholem, co zapobiega ich rozkładowi i utrzymuje je w odpowiednim stanie do analizy. Część larw umieszcza się w alkoholu (70–80%) natychmiast po zebraniu, aby zatrzymać ich rozwój i umożliwić późniejsze badania morfologiczne oraz DNA. Część larw jest hodowana w kontrolowanych warunkach (zwykle w specjalnych pojemnikach z mięsem lub tkankami), aby mogły przejść przez kolejne stadia rozwojowe do postaci dorosłej. To pozwala zidentyfikować gatunki na podstawie wyglądu dorosłego osobnika. Poczwarki są również zbierane i mogą być hodowane do osiągnięcia stadium dorosłego lub przechowywane w alkoholu, podobnie jak larwy.

Przechowywanie zabezpieczonych próbek zależy od ich późniejszego przeznaczenia. Owady muszą być przechowywane w odpowiednich warunkach, aby zapobiec rozkładowi lub wysuszeniu materiału genetycznego. Próbkę zebraną do alkoholu przechowuje się w szczelnych probówkach. Najlepiej w ciemnym i chłodnym miejscu, aby uniknąć parowania alkoholu i degradacji DNA. Ponadto, próbki przeznaczone do badania DNA mogą być przechowywane w niskiej temperaturze ( $-80^{\circ}\text{C}$ ) przez dziesiątki lat. Owady przeznaczone do hodowli, przechowuje się natomiast w pojemnikach hodowlanych w temperaturze pokojowej lub w inkubatorach, które symulują warunki środowiskowe panujące w momencie znalezienia ciała.

Po zakończeniu analiz, ślady entomologiczne mogą być przechowywane w laboratoriach kryminalistycznych jako materiał dowodowy. Mogą być ponownie analizowane, jeśli pojawią się nowe technologie lub w przypadku apelacji w procesach sądowych. W niektórych przypadkach, jeśli przepisy prawne na to pozwalają, próbki

mogą zostać zniszczone po zakończeniu sprawy i zamknięciu śledztwa.

**Jaka jest przyszłość entomologii kryminalistycznej i sądowej?**

Przyszłość entomologii sądowej wydaje się bardzo obiecująca, szczególnie dzięki postępowi w technologiach badawczych i coraz szerszemu uznaniu tej dziedziny, jako cennego narzędzia kryminalistycznego. Bardzo istotny jest tu rozwój nowych technologii w badaniach genetycznych i chemicznych, które mogą znacznie poszerzyć możliwości entomologii sądowej. Ponadto duże szanse rozwoju można wiązać z wykorzystaniem sztucznej inteligencji do modelowania cyklu życiowego owadów rozwijających się na zwłokach oraz tworzeniem globalnych baz danych owadów żerujących na zwłokach, ich cykli życiowych w różnych strefach klimatycznych, a także standaryzacji procedur dotyczących zbierania, przechowywania i analizowania śladów entomologicznych. To ułatwi porównywanie wyników z różnych krajów i regionów oraz podniesie jakość dowodów sądowych. Można przypuszczać, że entomologia sądowa będzie odgrywać coraz większą rolę, zwłaszcza w przypadkach, w których inne metody ustalenia czasu czy miejsca zgonu zawodzą. Oczywiście, entomolodzy nie zastąpią śledczych w zbieraniu i analizie dowodów, a także sędziów w ich ocenie. Natomiast, analizy spraw kryminalnych wskazują, że w niektórych przypadkach może to być doskonałe narzędzie, które może wskazywać właściwy trop w wykrywaniu sprawców przestępstw.

**Dziękuję za rozmowę.**

Rozmawiała: Anita Kruk, Biuro Promocji SGGW

**Metryczka**

|                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| <b>Opublikował w BIP:</b>           | Dorota Sokół     |
| <b>Data opublikowania:</b>          | 22.10.2024 10:20 |
| <b>Data ostatniej aktualizacji:</b> | 22.10.2024 10:22 |
| <b>Liczba wyświetleń:</b>           | 5                |